



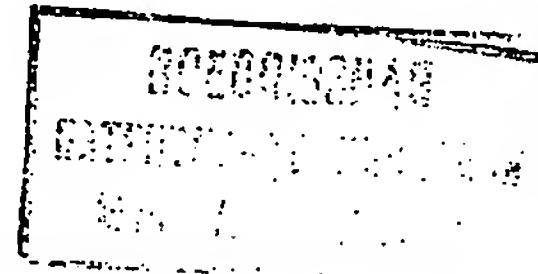
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1589327 A 1

(51)5 H 01 F 1/28, C 01 G 49/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4446016/23-02

(22) 14.04.88

(46) 30.08.90. Бюл. № 32

(71) Клиника хирургических болезней Института кибернетики АН ГССР и Государственный научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений

(72) М. Г. Ахалая, В. Г. Герливацов, Н. П. Глухоедов, А. И. Демченко, Э. К. Добринский, М. С. Кашиашвили, Е. А. Красюков, С. И. Малашин, В. М. Швец, Р. М. Хачатрян и Е. В. Шавленкова

(53) 621.762.2 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 457666, кл. С 01 Г 49/08, 1972.

Авторское свидетельство СССР № 1107490, кл. С 01 Г 49/08, 1987.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИТО-УПРАВЛЯЕМОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

(57) Изобретение относится к коллоидной химии, в частности к технологии получения ферромагнитных жидкостей и магнитно-реологических суспензий, предназначенных для использования в медикобиологических исследованиях, а также для узлов герметизации аппаратов и демпфирующих устройств изделий машиностроения. Цель изобретения — повышение намагниченности, расширение бактерицидности по pH, а также ускорение и повышение активности бактерицидного действия композиционного материала.

Изобретение относится к коллоидной химии в частности к технологии получения ферромагнитных жидкостей и магнитно-реологических суспензий, предназначенных для использования в медикобиологических исследованиях, а также для узлов герметизации аппаратов и демпфирующих устройств изделий машиностроения.

Цель изобретения — повышение намагниченности, расширение бактерицидности по pH, а также ускорение и повышение активности бактерицидного действия композиционного материала.

Способ осуществляют следующим образом.

Порошок карбонильного железа или Feggit, reduktum с размерами частиц

2

но-реологических суспензий, предназначенных для использования в медикобиологических исследованиях, а также для узлов герметизации аппаратов и демпфирующих устройств изделий машиностроения. Цель изобретения — повышение намагниченности, расширение бактерицидности по pH, а также ускорение и повышение активности бактерицидного действия композиционного материала. Порошок карбонильного железа с размерами частиц  $10^2$ — $10^5$  нм испаряют в низкотемпературной плазме с температурой  $10^4$  К в атмосфере аргона. Порообразное железо с концентрацией 0,1—0,3 мас.% выносится из реактора и конденсируется в газовом потоке аргона, охлаждаясь со скоростью  $10^5$ — $10^6$  К/с (град/с). Образующиеся кристаллы размерами 10—15 нм переносят в дисперсионную среду, содержащую стабилизатор, например воду при pH 7—9 или масло, ведут перемешивание 10—15 ч при 50—90°C и остаточном давлении 1—3 мм рт. ст. до завершения выделения газообразного водорода. З. з. п. ф-лы, 1 табл.

(19) SU

1589327

A 1

$10^2$ — $10^5$  нм испаряют в низкотемпературной плазме с температурой  $10^4$  К в атмосфере аргона. Порообразное железо с концентрацией 0,1—0,3 мас.% выносится из реактора и конденсируется в газовом потоке аргона, охлаждаясь со скоростью  $10^5$ — $10^6$  К/с (град/с) образующиеся кристаллы размерами 10—15 нм переносят в дисперсионную среду, содержащую стабилизатор, например воду при pH 7—9 или масло, ведут перемешивание в течение 10—15 ч при 50—90°C и остаточном давлении 1—3 мм рт. ст. до завершения выделения газообразного водорода.

Пример 1. Берут гранулы восстановленного карбонильного железа размером  $10^2$ —

$10^5$  нм и испаряют в низкотемпературной плазме при  $10^4$  К в атмосфере аргона. Порообразное железо с концентрацией 0,1 об.% выносится из реактора и конденсируется в газовом потоке аргона со скоростью  $10^5$  К/с. Образующиеся кристаллы размером 10—15 нм переносят в дистиллированную воду с pH 7,0 объемом 100 мл в количестве 0,05 мг, что составляет  $10^{13}$  частиц. Предварительно в воду вносят олеиновую кислоту в количестве 30 об.% от карбонильного железа. Раствор перемешивают в течение 10 ч при  $50^\circ\text{C}$  и остаточном давлении 1 мм рт. ст. До и после завершения газовыделения водорода, продолжающегося 3 ч, берут по 1 мл магнитоуправляемого композиционного материала и переносят в культуру золотистого стафилококка при концентрациях дисперсной фазы  $5 \times 10^{15}$ — $10^9$  частиц на  $10^{10}$  мт/мл и инкубируют в термостате при  $37^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. В результате пробы, взятые до окончания газовыделения, дали рост микробов во всех чашках. Рост колоний нет в пробах, взятых после окончания газовыделения, с концентрацией дисперсной фазы выше 0,01 мг и pH 7,0.

Полученный по этому примеру магнитоуправляемый материал имеет намагниченность насыщения 48 кА/м, оказывает бактерицидное действие в течение 0,5 мин при pH 7,0 и соотношении  $10^1$ — $10^2$  частиц на 1 микроорганизм.

Данный пример показывает, что композиционный материал, дисперсная фаза которого получена плазмохимическим способом при концентрации пара 0,1 об.%, скорости закалки  $10^5$  К/с, нагреве водного раствора до  $50^\circ\text{C}$  с пептизацией в течение 10 ч, повышает намагниченность насыщения, расширяет бактерицидность действия по pH, ускоряет и повышает бактерицидность действия.

Пример 2. Аналогично примеру 1 берут гранулы восстановленного карбонильного же леза размером  $10^2$ — $10^5$  нм и испаряют в низкотемпературной плазме при  $10^4$  К в атмосфере аргона. Порообразное железо с концентрацией 0,3 об.% выносится из реактора со скоростью  $10^6$  К/с. Образующиеся кристаллы размером 10—15 нм переносят в дистиллированную воду с pH 8,0 объемом 100 мл в количестве 0,05 мг, в которой предварительно растворяют олеиновую кислоту в количестве 20 об.%. Раствор перемешивают 3 ч при  $90^\circ\text{C}$  и остаточном давлении 3 мм рт. ст. До и после завершения газовыделения, продолжающегося 1 ч, берут по 1 мл магнитоуправляемого композиционного материала в культуру золотистого стафилококка при концентрациях дисперсной фазы  $5 \cdot 10^{10}$ — $10^9$  частиц на  $10^{10}$  мт/мл и инкубируют в термостате 24 ч при  $37^\circ\text{C}$ .

В результате пробы, взятые до окончания газовыделения, дали рост микробов,

т. е. продукт не готов. Роста колоний нет в пробах, взятых после окончания газовыделения, с концентрацией дисперсной фазы выше 0,01 мг, т. е. при соотношении  $10^1$ — $10^2$  частиц на 1 микроб, при pH 8,0.

Полученный по этому примеру магнитоуправляемый композиционный материал имеет намагниченность насыщения 52 кА/м, оказывает бактерицидное действие в течение 0,5 мин при pH 8,0 и соотношении  $10^1$ — $10^2$  частиц на 1 микроб.

Данный пример показывает, что магнитоуправляемый композиционный материал, дисперсная фаза которого получена плазмохимическим путем при концентрации пара 0,3 об.%, скорости закалки  $10^6$  К/с, нагреве водного раствора до  $90^\circ\text{C}$  с пептизацией в течение 15 ч, повышает намагниченность насыщения, расширяет бактерицидность действия по pH в щелочную область, ускоряет и повышает бактерицидность действия.

Пример 3. Аналогично примерам 1 и 2 после испарения гранул восстановленного карбонильного железа парообразное железо с концентрацией 0,2 об.% выносится из реактора и конденсируется в газовом потоке аргона со скоростью  $10^5$  К/с. Полученные ультрадисперсные частицы размером 10—15 нм переносят в 100 мл оливкового масла в количестве 0,05 мг. Предварительно в оливковое масло вносят олеиновую кислоту из расчета 3 об.%. Раствор перемешивают в течение 12 ч при  $70^\circ\text{C}$ . До и после завершения газовыделения, продолжающегося 2 ч, берут 1 мл магнитоуправляемого композиционного материала и переносят в культуру золотистого стафилококка при концентрации дисперсной фазы  $5 \cdot 10^{10}$ — $10^9$  частиц на  $10^{10}$  мт/мл и инкубируют 24 ч при  $37^\circ\text{C}$ .

В результате пробы, взятые до окончания газовыделения, дали рост во всех чашках. Рост колоний не наблюдался в пробах, взятых после окончания газовыделения, с концентрацией дисперсной фазы выше 0,01 мг.

Полученный по этому примеру магнитоуправляемый материал имеет намагниченность насыщения 50 кА/м, оказывает бактерицидное действие в течение 0,5 мин при соотношении  $10^1$ — $10^2$  частиц на 1 микроб. Антибактериальная активность проявляется после окончания газовыделения.

Данный пример показывает, что магнитоуправляемый композиционный материал, дисперсная фаза которого получена плазмохимическим методом при концентрации пара 0,2 об.%, скорости закалки  $10^6$  К/с, нагреве до  $70^\circ\text{C}$  в растительном масле с пептизацией в течении 12 ч, повышает намагниченность насыщения, ускоряет и повышает бактерицидность действия.

Таким образом, согласно таблице и приведенным примерам намагниченность насыщения магнитоуправляемого материала увеличивается почти в два раза, скорость бактерицидного действия повышается в 2—15 раз, бактерицидная активность увеличивается в 10—100 раз, а диапазон действия по pH расширяется на 3—4 ед.

#### Формула изобретения

1. Способ получения магнитоуправляемого композиционного материала, включающий синтез ферромагнитной ультрадисперсной фазы и последующую пептизацию путем обработки ее дисперсионной средой со стабилизатором, отличающийся тем, что, с целью повышения намагниченности, расширения бактерицидности по pH, а также ускорения и повышения активности бактерицидного действия композиционного материала, синтез ферромагнитной ультрадисперсной фазы осуществляют в плазменном потоке при концентрации пара 0,1—0,3 мас.% и закалке парогазового потока со скоростью

10<sup>5</sup>—10<sup>6</sup> К/с, после синтеза ультрадисперсную фазу переносят в потоке инертного газа в дисперсионную среду со стабилизатором, а пептизацию осуществляют при 50—90°C в течение 10—15 ч при остаточном давлении 1—3 мм рт. ст.

10 2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве дисперсионной среды используют минеральные и растительные масла, выбранные из группы: вазелиновое, оливковое, облепиховое и т. д.

15 3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что в качестве дисперсионной среды используют воду и водные растворы, при этом процесс пептизации ведут при давлении 760 мм рт. ст.

20 4. Способ по пп. 1—3, отличающийся тем, что компоненты магнитоуправляемого материала берут в соотношении, об. %:

Ферромагнитная фаза 5—75  
Стабилизатор 3—20  
Дисперсионная среда Остальное до 100

Параметры проведения способа	Намагниченность насыщения, кА/м	Время бактерицидного действия, мин	Величина бактерицидного действия, част/микроб	Устойчивость в последовательности тяжести, 10 <sup>3</sup>	Диапазон бактерицидности по pH
Предлагаемый способ					
Концентрация пара, об. %					
0,1	43	1,0	10 <sup>2</sup>	12,0	
0,2	46	0,5	10	7,0	
0,4	52	5,0	10 <sup>3</sup>	0,2	
Скорость закалки, К/с					
10 <sup>4</sup>	34	7,0	10 <sup>2</sup>	10,0	
10 <sup>5</sup>	38	1,0	10	8,0	
10 <sup>6</sup>	52	0,5	10	4,0	
Нагрев, °С					
40	24	15	10 <sup>5</sup>	0	
50	42	2,0	10 <sup>2</sup>	5	
60	47	1,0	10	7	
70	50	0,5	10	12	
90	50	0,5	10	12	
100	32	10,0	10 <sup>4</sup>	0,2	
Время до пептизации, ч					
10	20	12	10 <sup>4</sup>	0,1	5—7
10	43	1,0	10 <sup>6</sup>	4,0	4—7,65
15	49	0,5	10	10,0	2—8
20	50	0,5	10	10,0	2—8
pH					
2,0	52,0	0,5	10	12,0	
4,0	52,0	0,5	10	10,0	
6,0	51,0	1,0	10 <sup>2</sup>	10,0	
8,0	50,0	1,0	10 <sup>2</sup>	7,0	
10,0	50,0	0,5	10	7,0	
Известный способ	20—30	30	—	—	2—3
Прототип	21,6	1—5	10 <sup>3</sup> —10 <sup>4</sup>	0,4	5,6—6,5

Составитель Л. Родина

Редактор А. Огар

Заказ 2544

Техред А. Кравчук

Тираж 470

Корректор О. Ципле

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101